

KEMITRAAN

PROPOSAL

PERBAIKAN SIFAT MEKANIS BATU BATA TANPA DIBAKAR DENGAN CAMPURAN LIMBAH KARBIT DAN ABU SEKAM PADI



Oleh :


Ir. Anita Widianti, MT

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik


HALAMAN PENGESAHAN
USULAN PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : **Perbaikan Sifat Mekanis Batu Bata Tanpa Dibakar Dengan Campuran Limbah Karbit dan Abu Sekam Padi**
2. Bidang Kegiatan : Penelitian Kemitraan
3. Bidang Ilmu : Teknik sipil
4. Ketua Tim Peneliti
- Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Anita Widianti, MT
 - Jenis Kelamin : Perempuan
 - Golongan/Pangkat/NIP : Penata / III c / 132 092 287
 - Jabatan Fungsional : Lektor
 - Jabatan Struktural : -
 - Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Aipil
 - Pusat Penelitian : Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Masyarakat (LP3M) UMY
5. Jumlah Anggota Peneliti : 3 orang
- Nama Anggota Peneliti I : Yosi Andre
 - Nama Anggota Peneliti II : Taufik Nugraha Siagian
 - Nama Anggota Peneliti III : Eli Sariat
6. Lokasi Penelitian : D.I. Yogyakarta
7. Kerjasama dengan institusi lain
- Nama Institusi : -
 - Alamat : -
 - Telepon/Faks/e-mail : -
8. Lama Penelitian : 6 (enam) bulan
9. Biaya Kegiatan Total
- Sumber Dikti : Rp 3.500.000
 - Sumber lain : Rp -
 - Jumlah** : **Rp 3.497.000** (tiga juta empat ratus sembilan puluh tujuh ribu rupiah)

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UMY


M. Heri Zulfiar, ST, MT
123 034

Ketua Peneliti


Ir. Anita Widianti, MT
132 092 287

DAFTAR ISI

Halaman Judul

Halaman Pengesahan	i
Daftar Isi	ii
A. Judul Penelitian	1
B. Pendahuluan	1
C. Perumusan Masalah.....	2
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Tinjauan Pustaka	3
1. Hasil-Hasil Penelitian Terdahulu	3
2. Bahan Dasar Pembentuk Batu Bata	2
3. Abu Sekam Padi	6
4. Limbah Karbit	6
F. Kontribusi Penelitian.....	7
G. Metode Penelitian.....	8
1. Bahan	8
2. Desain Benda Uji	9
3. Alat-Alat	10
4. Prosedur Uji Laboratorium Dan Pembuatan Benda Uji	10
5. Analisis Data	15
H. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	15
I. Personalia Penelitian	16
J. Perkiraan Biaya Penelitian	17
1. Honorarium	17
2. Bahan dan Peralatan Penelitian.....	17
3. Laporan Penelitian.....	18
4. Seminar	18
5. Biaya Lain-Lain.....	18
6. Rekapitulasi Biaya Penelitian.....	18
Daftar Pustaka	19
Daftar Lampiran	20

A. JUDUL PENELITIAN

Perbaikan Sifat Mekanis Batu Bata Tanpa Dibakar Dengan Campuran Limbah Karbit dan Abu Sekam Padi.

B. PENDAHULUAN

Dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat akan papan, diperlukan suatu usaha untuk memperoleh bahan bangunan yang mudah didapat dan murah akan tetapi tetap memenuhi persyaratan teknis. Salah satu bahan bangunan yang dapat dikembangkan adalah batu bata. Batu bata adalah bahan bangunan yang telah lama dikenal dan dipakai oleh masyarakat, baik di pedesaan maupun di perkotaan yang berfungsi untuk bahan bangunan konstruksi. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya pabrik batu bata yang dibangun masyarakat untuk memproduksi batu bata. Penggunaan batu bata banyak digunakan untuk aplikasi teknik sipil seperti dinding pada bangunan perumahan, bangunan gedung, pagar, saluran dan pondasi. Disamping berfungsi sebagai bahan struktural, batu bata dalam konstruksi bangunan juga berfungsi sebagai bahan non-struktural. Sebagai fungsi struktural, batu bata dipakai sebagai penyangga atau pemikul beban yang ada di atasnya seperti pada konstruksi rumah sederhana dan pondasi. Sedangkan pada bangunan konstruksi tingkat tinggi/gedung, batu bata berfungsi non-struktural yang dimanfaatkan untuk dinding pembatas dan estetika tanpa memikul beban yang ada di atasnya.

Batu bata yang baik sebagian besar terdiri dari tanah lempung dan pasir yang dicampur dengan perbandingan tertentu sehingga bila diberi sedikit air menjadi bersifat plastis. Sifat plastis ini penting agar tanah dapat dicetak dengan mudah, dikeringkan tanpa susut, tanpa retak-ratak, maupun melengkung. Dalam pembuatan batu bata tersebut perlu adanya peningkatan produk yang dihasilkan, baik dengan cara meningkatkan kualitas bahan batu bata sendiri (material dasar lempung yang digunakan) maupun penambahan dengan bahan lain. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan mencampur material dasar batu bata dengan menggunakan bahan buangan pertanian

di antaranya padi (sisa hasil panen/PUA) dan bahan-bahan pembentuk

semen (*cementing agent*) seperti limbah karbit (*calcium carbide residue/CCR*).

Penggunaan *RHA* dan *CCR* didasari oleh adanya reaksi pozzolanik yang memiliki daya ikat seperti semen, namun mutunya tidak setinggi semen portland. Dengan demikian, reaksi pozzolanik *RHA* dan *CCR* dalam pembuatan batu bata diharapkan akan menyatukan antara mineral-mineral lempung, pasir, abu sekam padi dan limbah karbit. Maka pada penelitian ini batu bata yang sudah dicetak tidak melalui proses pembakaran, karena batu bata sudah menjadi kuat akibat reaksi pozzolanik tersebut, sehingga dapat mempermudah dan menghemat biaya produksi batu bata.

C. PERUMUSAN MASALAH

Sifat-sifat mekanis dari batu bata dipengaruhi oleh kadar air, derajat kepadatan dan bahan-bahan penyusunnya. Bahan penyusun batu bata yang terdiri dari lempung dan pasir dengan perbandingan tertentu dan ditambah dengan air menjadikan batu bata bersifat plastis sehingga campuran bata mudah dicetak, dikeringkan tanpa susut, tanpa retak-retak maupun melengkung. Batu bata yang dibuat melalui proses pembakaran akan membutuhkan proses yang rumit dan biaya produksi yang mahal, maka untuk mempermudah dan menghemat biaya produksi batu bata, dapat dilakukan dengan mencampurkan abu sekam padi dan limbah karbit terhadap bahan dasar batu bata. Campuran bahan aditif abu sekam padi dan limbah karbit memiliki sifat pozzolan dan mengandung silika yang dapat mengikat bahan-bahan pembuat batu bata sehingga dapat memperbaiki sifat mekanis batu bata meskipun batu bata tanpa dibakar.

Untuk itu diperlukan suatu komposisi campuran yang baik antara *RHA* dan *CCR* dalam pembuatan batu bata ini. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dikaji campuran *RHA* dan *CCR* sebagai bahan campuran batu bata dimana kadar *CCR* ditentukan berdasarkan pada kebutuhan awal kapur (*Initial Consumption of lime/ICL*). Selanjutnya, kadar abu sekam padi ditentukan berdasarkan perbandingan terhadap kadar *CCR* optimum

D. TUJUAN PENELITIAN

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengkaji tentang kekuatan lentur dan kekuatan desak batu bata yang terbuat dari lempung 70% dan pasir 30% yang dicampur dengan limbah karbit dan abu sekam padi pada variasi campuran tertentu.
2. Menganalisis seberapa besar kontribusi campuran limbah karbit dan abu sekam padi pada kadar tertentu terhadap parameter kuat lentur dan kuat desak batu bata.
3. Mengkaji pengaruh masa perawatan terhadap parameter kuat lentur dari setiap variasi campuran.
4. Menentukan campuran yang memiliki nilai kuat lentur yang tertinggi.

E. TINJAUAN PUSTAKA

1. Hasil-Hasil Penelitian Terdahulu

Hanief (2004) melakukan kajian tentang kuat tekan batu bata tanpa dibakar dengan menggunakan bahan dasar lempung dan pasir dengan kadar pasir 0% dan 30% yang dicampur dengan kapur (*Lime/L*) dan abu sekam padi (*rice husk ash/RHA*). Kadar kapur ini diperoleh dari kebutuhan kapur awal (*Initial Consumption of lime/ICL*) terhadap tanah lempung yaitu sebesar 5%, sedangkan kadar abu sekam padi ditentukan berdasarkan perbandingan 0:0, 1:1, 1:2, 1:3 terhadap kadar kapur. Dari semua campuran yang telah ditentukan, campuran dimasukkan kedalam cetakan batu bata dengan ukuran 27,32 x 13,035 x 6,03 cm³. Pengujian yang dilakukan adalah uji kuat desak pada umur 7 hari dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batu bata yang dicampur dengan kapur dan abu sekam padi (*LRHA*) dapat meningkatkan kuat desak batu bata tanpa dibakar. Kuat desak maksimum dicapai pada umur perawatan 28 hari dengan kadar pasir 30% dan rasio perbandingan *LRHA* 1:2.

Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh Sukmanto (2004) yang sama-sama melakukan kajian uji kuat desak terhadap batu bata tanpa dibakar. Bahan dasar lempung 70% dan pasir 30% dicampur dengan kapur dan abu sekam padi. Kadar kapur yang diperoleh dari *ICI* sebesar 5% divariasi

menjadi menjadi ICL-3, ICL, ICL+3. Adapun kadar *RHA* pada masing-masing variasi ICL ditentukan berdasarkan perbandingan 1:1, 1:2, 1:3 terhadap kadar kapur. Pengujian dilakukan pada benda uji yang menggunakan cetakan berbentuk silinder dengan diameter 5 cm dan tinggi 10 cm pada umur 7 hari dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa benda uji dengan masa perawatan 28 hari memiliki kuat desak tertinggi terutama pada campuran ICL+3 dengan perbandingan LRHA 1:3 sebesar 633,34 kPa.

2. Bahan Dasar Pembentuk Batu Bata

Bahan dasar pembentuk batu bata tergantung kepada jenis batu bata dan cara pembuatan. Untuk jenis batu bata dengan bahan yang dipakai adalah lempung dan pasir yang dicampur dengan perbandingan tertentu, akan memberikan sifat fisis batu bata yang lebih baik dari pada jenis batu bata yang menggunakan lempung saja, karena pasir dapat mengurangi atau menghilangkan sifat kurang baik dari tanah lempung seperti sifat kembang susut yang tinggi dan bersifat sangat kohesif.

Menurut Hartono (1990, dalam Nurhidayat, 2004) menyatakan bahwa lempung terdiri dari partikel mikroskopis dan sub-mikroskopis yang berbentuk lempengan pipih dan merupakan partikel mika, mineral lempung, dan mineral-mineral lain yang sangat halus, mempunyai partikel lebih kecil dari ukuran lanau dengan ukuran 0,002 mm atau lebih kecil dengan berat spesifik pada kisaran 2,7 - 2,9.

Sifat- sifat tanah lempung umumnya banyak dipengaruhi oleh kadar air. Jika kadar airnya tinggi (jenuh) tanah memiliki sifat sangat kohesif dan sebaliknya jika pada keadaan kering maka tanah lempung akan menjadi keras, sulit diubah-ubah, bahkan permukaan tanah akan retak-retak (Soekoto, 1984 dalam Triharso 2004). Chen (1975 dalam Sukmanto, 2004) mengatakan bahwa potensi pengembangan (*swelling potensial*) tanah lempung sangat erat hubungannya dengan indeks plastisitas, sehingga suatu tanah lempung dapat diklasifikasikan sebagai tanah yang mempunyai potensi pengembangan tertentu yang didasarkan pada indeks

plastisitasnya. Craig dkk (1996 dalam Sukmanto, 2004) menyatakan bahwa elastisitas merupakan hal yang penting dalam hal tanah berbutir halus. Istilah plastisitas menggambarkan kemampuan tanah pada kadar air tertentu untuk berdeformasi pada volume tetap tanpa terjadi retakan-retakan atau remahan.

Pasir adalah suatu jenis tanah yang bersifat permeabel atau mudah menyerap air, kenaikan air kapiler rendah dan sifat kembang susut kecil. Pasir merupakan agregat yang tidak berkohesi yang tersusun dari frakmen-frakmen *subrounded*, *subangular*, *angular* yang berasal dari batuan atau mineral yang belum mengalami perubahan. Partikel pasir berukuran antara 20 – 0,075 mm. Berdasarkan mineral yang dikandungnya pasir terdiri dari *quartz* dan *feldspal*.

Pencampuran pasir dan lempung dalam pembuatan batu bata akan menyebabkan batu bata memiliki kekeringan yang optimum karena sifat lempung yang impermeabilitas akan diperbaiki oleh pasir yang memiliki sifat sebaliknya, juga hal ini dapat meningkatkan kekuatan bata karena fraksi lempung yang halus akan dapat mengisi rongga-rongga antara butiran pasir yang akan meningkatkan kepadatan campuran. Pasir akan memperkecil perubahan volume tanah lempung pada keadaan basah menuju keadaan kering, dengan demikian pengerutan yang terjadi tidak sampai menyebabkan terjadinya pecah atau retak, dengan kata lain kembang susut dapat dikurangi. Selain itu batu bata yang bagus adalah batu bata yang dicampur dengan pasir dengan perbandingan tertentu, tetapi jika terlalu banyak pasir juga akan menurunkan mutu dari batu bata tersebut, karena batu bata menjadi mudah rapuh akibat dari tidak adanya lekatan antar butiran-butiran tanah lempung (Hanief, 2004).

Air dipakai dalam proses reaksi pengikatan material yang digunakan untuk pembuatan batu bata. Supaya batu bata mudah dicetak, perlu penambahan air pada kadar tertentu sesuai jenis batu bata yang diproduksi. Dalam pembuatan batu bata lempung, penambahan kadar air ditandai dengan tidak adanya penempelan lempung pada telapak tangan.

Di samping itu, kadar air yang berlebihan akan menimbulkan masalah lain, yaitu

digunakan seperti tidak berminyak, tidak mengandung banyak sampah dan kotoran (PBI 1971 NI-2 pasal 3.3 dalam Sukmanto, 2004).

3. Abu Sekam Padi

Abu sekam padi (*rice husk ash/RHA*) merupakan salah satu bahan pozzolan yang cukup potensial digunakan di Indonesia. Pozzolan merupakan bahan alam atau buatan yang sebagian besar yang sebagian besar terdiri atas silikat alumina dan alumina reaktif. Jika sisa padi dibakar dalam keadaan terkontrol, *RHA* yang dihasilkan sebagai sisa pembakaran mempunyai sifat pozzolanik yang tinggi karena kandungan silikanya. Sekam padi menghasilkan abu lebih banyak dibandingkan dari sisa pembakaran tumbuhan lain. Disamping itu *RHA* mempunyai kandungan silika yang paling tinggi yaitu berkisar 86,9% - 97,3% (Wen Hwei, 1986 dalam Triharso, 2004).

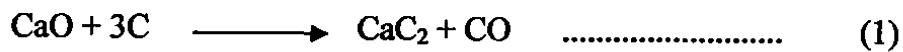
RHA merupakan hasil pembakaran dari kulit padi dan merupakan salah satu limbah pertanian. Selama proses pengubahan sekam padi menjadi abu, pembakaran menghilangkan zat organik dan meninggalkan sisi yang kaya akan silika. Selain itu, perlakuan panas pada silika dalam sekam dapat menghasilkan perubahan struktur yang berpengaruh pada dua hal, yaitu aktivitas pozzolan dan kehalusan butiran abunya. Hal yang perlu diperhatikan, bahwa abu sekam padi yang bagus adalah abu yang berwarna putih keabu-abuan.

Triharso (2004) mengatakan bahwa penambahan *RHA* terhadap campuran batu bata berfungsi sebagai *filler* karena dapat mengisi rongga-rongga diantara campuran tanah lempung dengan pasir yang biasanya terisi udara, sehingga dengan berkurangnya rongga udara maka dihasilkan butiran yang kompak/rapat dan menghasilkan kuat lentur yang tinggi.

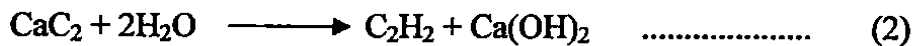
4. Limbah Karbit

Limbah karbit atau *calcium carbide residue (CCR)* merupakan proses pembuatan gas *acetylen* (C_2H_2) berupa kapur kalsium tinggi. Kapur

karbit dihasilkan dari reaksi kimia antara kalsium oksida (CaO) dengan unsur karbon (C), dengan reaksi sebagai berikut :



Apabila kalsium karbit ini (CaC₂) dicampur dengan air akan menghasilkan gas acetylen (C₂H₂) dan kapur susu atau limbah kapur karbit (Ca(OH)₂). Adapun reaksi kimianya adalah sebagai berikut :



Gas *acetylen* C₂H₂ digunakan untuk *welding* dan *cuting* dan metal. Sedangkan limbah karbit (Ca(OH)₂) digunakan sebagai bahan tambah atau pengganti sebagian jumlah semen. Hal ini dimungkinkan karena dalam limbah karbit mengandung unsur kimia yang berfungsi sebagai bahan ikat, tetapi mutunya tidak setinggi semen portland (Akbar dan Haris, 1995 dalam Triharso, 2004).

CCR banyak mengandung unsur Ca(OH)₂ yang mana jika direaksikan dengan bahan pozzolan SiO₂ seperti abu sekam padi atau *rice husk ash (RHA)* dapat digunakan sebagai bahan pengganti semen. Jaturapitakul dan Roongreung (2003) mengkaji pasta dan mortar dari campuran CCR dan RHA dengan variasi perbandingan 20:80, 35:65, 50:50, 65:35, dan 80:20. Mortar tersebut dibuat dengan perbandingan air-semen sebesar 0,65. Dua jenis pengujian yang dilakukan adalah uji *setting time* pasta campuran CCR dan RHA dan kuat tekan mortar. Kuat tekan mortar diuji pada umur benda uji 1, 3, 7, 14, 28, 60, 90, dan 180 hari. Sebagai variabel kontrol dibuat pula benda uji dengan bahan semen atau *orginal portland cement (OPC)*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kuat tekan mortar mencapai nilai yang tertinggi dengan campuran CCR dan RHA sebanyak 50 : 50, namun masih lebih rendah dibandingkan dengan OPC.

F. KONTRIBUSI PENELITIAN

1. Diharapkan pembuatan batu bata ini dapat memberikan pemecahan masalah lingkungan akibat limbah industri dan bahan buangan pertanian,

2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas batu bata dan menjadi salah satu masukan bagi kalangan akademisi maupun praktisi dalam merumuskan usaha perbaikan sifat-sifat mekanis batu bata.

G. METODE PENELITIAN

1. Bahan

a. Tanah lempung

Tanah lempung yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari daerah Godean, Yogyakarta. Dalam pengambilan tanah lempung ini dilakukan tanpa memperhatikan kandungan mineral yang ada di dalamnya. Untuk mengetahui kandungan lempung yang dimiliki oleh tanah tersebut harus dilakukan uji saringan dan uji pengendapan.

b. Pasir

Pasir yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Gunung Merapi. Pasir yang digunakan harus mempunyai kualitas yang baik dan memenuhi standar *American Society For Testing and Material (ASTM)*. Pasir tersebut harus lolos saringan No.10. dan memiliki persyaratan antara lain : kuat, keras, bersih, massa jenis tinggi, butir bulat, distribusi ukuran yang seragam, kandungan lumpur tidak lebih dari 5% dan tidak mengandung bahan-bahan organik (PBI 1971 NJ/2 pasal 3.3).

c. Limbah Karbit (Calcium Carbide Residue)

Limbah karbit yang digunakan dalam penelitian ini berasal limbah dari aktivitas pengelasan dari PT. Indo Hanzel Perkasa, Sedayu, Yogyakarta yang banyak mengandung Ca(OH)_2 . Karena limbah ini masih mengandung air, maka dikeringkan menggunakan sinar matahari selama 2-3 hari untuk mengurangi kandungan air tersebut, atau dapat pula dilakukan pengeringan menggunakan mesin pengering (*electrical oven*) dengan suhu 40 derajat selama 24 jam. Setelah itu limbah karbit dihaluskan menggunakan mesin penggiling Los Angeles (*Los Angeles abrasion machine*) dan disaring

Limbah karbit yang digunakan adalah limbah karbit yang memiliki nilai kehalusan 1000 m²/g.

d. *Abu sekam Padi*

Abu sekam padi yang digunakan adalah abu sekam padi yang didapat dari Piyungan, Bantul, Yogyakarta yang merupakan sisa dari pembakaran sekam padi di tempat pembuatan batu bata. Dalam hal ini dipilih abu sekam padi yang berwarna abu-abu yang memiliki kandungan silika yang cukup besar, sehingga diharapkan dapat terjadi reaksi pozzolanik bila dicampur dengan limbah karbit.

2. Desain Benda Uji

Benda uji batu bata dibuat berdasarkan perbandingan kadar lempung dan pasir 70% : 30%, ditambah campuran limbah karbit dan abu sekam padi dengan perbandingan yang bervariasi.

Kadar limbah karbit didapatkan dari kebutuhan awal limbah karbit (*ICL*) dari campuran tanah, selanjutnya kadar abu sekam padi ditentukan berdasarkan nilai perbandingan tertentu dari kadar limbah karbit. Perbandingan antara limbah karbit dengan abu sekam padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 0:0, 1:1, 1:2, 1:3.

Benda uji akan diuji pada masa perawatan yang bervariasi, yaitu 28 hari, 35 hari, 42 hari, dan 49 hari.

Tabel 1. Variasi dan Jumlah Benda Uji

No	Umur Benda Uji (hari)	Kadar Limbah karbit : Abu Sekam Padi				Jumlah sampel
		0 : 0	1 : 1	1 : 2	1 : 3	
1	28	3	3	3	3	12
2	35	3	3	3	3	12
3	42	3	3	3	3	12
4	49	3	3	3	3	12
Total		12	12	12	12	48

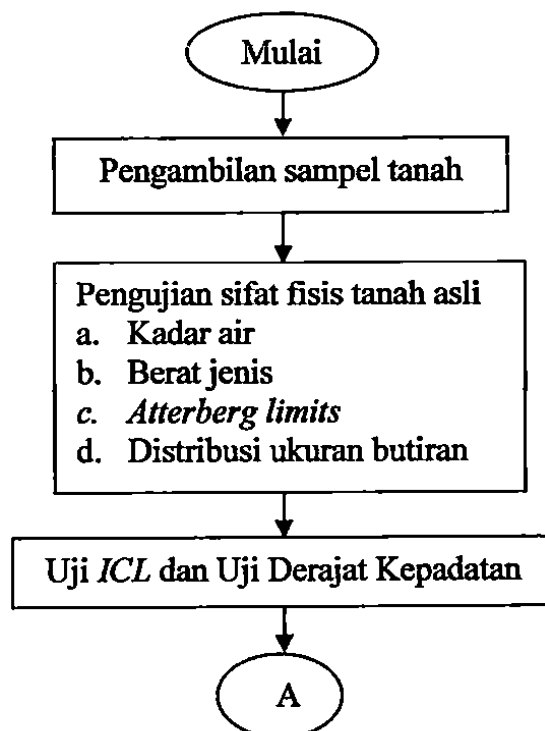
3. Alat-alat

Alat –alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain :

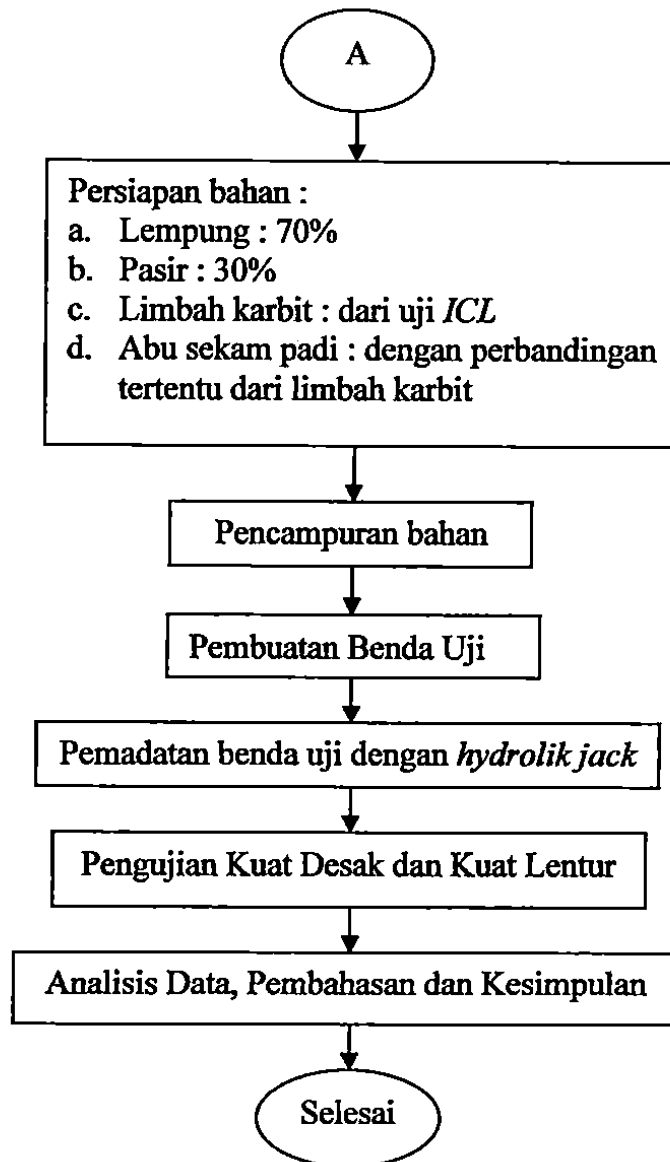
- a. Alat uji kadar air
- b. Alat uji berat jenis
- c. Alat uji *Atterberg limits*
- d. Alat uji distribusi ukuran butiran : uji saringan dan uji pengendapan
- e. pH meter, untuk mengetahui kadar pH sebagai tahap awal untuk mendapatkan nilai *ICL* (kebutuhan awal kapur).
- f. Alat uji pemadatan standard Proctor untuk uji derajat kepadatan.
- g. Cetakan batu bata berukuran : panjang x lebar x tinggi = 60 x 15 x 15 (cm) untuk mencetak benda uji.
- h. Alat uji tekan bebas untuk mengetahui kuat tekan benda uji.
- i. Alat uji *California Bearing Ratio (CBR)* untuk mengetahui kuat lentur benda uji.

4. Prosedur Uji Laboratorium dan Pembuatan Benda Uji

Tahapan penelitian secara rinci dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian (Lanjutan).

a. *Uji Kebutuhan Kapur Awal (Initial Consumption Of Lime/ICL)*

Untuk menentukan kebutuhan kapur awal dilakukan uji pH. Langkah-langkah dalam pengujian pH ini adalah:

- 1) Disiapkan 6 gelas ukur untuk tempat pengujian pH.
- 2) Setiap gelas ukur diisi dengan tanah lempung 75 gram yang dicampur limbah karbit dengan kadar yang bervariasi, yaitu sebanyak 0%, 2%, 4%, 8%, 12%, 16% dari berat tanah lempung.
- 3) Setiap gelas ukur ditambah air sebanyak 60 ml

- 4) Setelah didiamkan selama 24 jam, masing-masing campuran dalam gelas ukur diukur nilai pHnya dan suhu dari campuran menggunakan pH meter.
- 5) Dibuat grafik hubungan antara kadar karbit dan nilai pH, kemudian didicari titik optimumnya untuk menentukan persentase limbah karbit yang digunakan dalam penelitian.
- 6) Setelah titik optimum kadar limbah karbit diketahui maka perlu ditambah dengan angka koefisien untuk menanggulangi jika ada kesalahan dalam pengujian maupun kerusakan alat, sebesar 3 atau 5. sehingga jika diwujudkan dalam bentuk rumus menjadi:

$$\% CCR = x \pm 3 \quad \dots\dots\dots (3)$$

dengan, \bar{x} = kadar CCR optimum yang didapat dari grafik.

b. *Uji Derajat Kepadatan*

Uji derajat kepadatan dilakukan pada benda uji yang berisi campuran lempung, pasir, karbit dan abu sekam padi. Langkah-langkah dalam pengujian ini adalah:

- 1) Disiapkan 6 benda uji, masing-masing sebanyak 2,5 kg.
- 2) Setiap benda uji ditambah air dengan kadar yang bervariasi, kemudian diaduk hingga merata.
- 3) Sebelum digunakan silinder proktor ditimbang (=W1) dan diukur tinggi dan diameternya untuk menghitung volumenya (=V)
- 4) Masukkan campuran yang telah disiapkan ke dalam silinder proktor sebanyak 3 lapisan, masing-masing lapisan dipadatkan dengan cara ditumbuk sebanyak 25 kali.
- 5) Setelah silinder terisi penuh dengan tanah padat, silinder dan isinya ditimbang beratnya (=W2).
- 6) Tanah dikeluarkan dari silinder dengan menggunakan dongkrak hidrolik.

- 7) Diambil sedikit sampel dari hasil cetakan untuk diuji kadar airnya (= w).
- 8) Derajat kepadatan dari campuran tersebut dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\gamma_b = \frac{W_2 - W_1}{V} \dots\dots\dots (4)$$

$$\gamma_k = \frac{\gamma_b}{(1 + \omega)} \dots\dots\dots (5)$$

- 9) Dari data yang diperoleh dari 6 benda uji tersebut kemudian dibuat grafik hubungan antara kadar air dan derajat kepadatan. Kemudian dicari titik optimumnya untuk menentukan kepadatan maksimum dan kadar air optimum yang digunakan dalam penelitian.

c. *Pembuatan Benda Uji*

Adapun langkah-langkah dalam pembuatan benda uji adalah:

- 1) Dihitung volume campuran yang akan dimasukkan kedalam cetakan batu bata yang berukuran panjang x lebar x tinggi = 60 x 15 x 15 (cm).
- 2) Disiapkan campuran tanah lempung 70% dan pasir 30% dan ditambahkan dengan CCR dan abu sekam padi dengan perbandingan 0:0, 1:1, 1:2, 1:3. Kadar CCR merupakan perbandingan berat terhadap tanah lempung.
- 3) Campuran tersebut ditambah dengan kadar air optimum yang didapat dari uji kepadatan.
- 4) Bahan campuran tersebut dimasukkan kedalam cetakan batu bata.
- 5) Campuran yang telah dimasukkan dalam cetakan dipadatkan secara statis dengan bantuan *hidrolik jack*.
- 6) Benda uji yang telah dicetak dikeluarkan dari cetakan kemudian dibiarkan selama 28 hari, 35 hari, 42 hari dan 49 hari.

d. *Uji Kekuatan Lentur*

Pengujian kekuatan lentur ini menggunakan alat uji CBR yang telah dimodifikasi. Adapun langkah-langkah pengujian kekuatan lentur adalah sebagai berikut :

- 1) Disiapkan benda uji yang telah berumur 28 hari, 35 hari, 42 hari dan 49 hari.
- 2) Benda uji diletakkan di atas landasan atau tumpuan benda uji pada alat uji.
- 3) Dipasang penjepit dan *dial gauge* pada bagian tengah benda uji
- 4) Posisi jarum pengukur beban dan *dial gauge* pada angka nol (0), setelah ujung batang dari cincin/ring bersentuhan dengan permukaan benda uji.
- 5) Memutar pedal searah jarum jam dengan kecepatan 0,254 mm/20 detik.
- 6) Membaca angka yang ditunjukkan pada jarum penunjuk pada ring.
- 7) Pembacaan dihentikan sampai benda uji patah.

e. *Uji Tekan Bebas*

Pengujian kuat tekan bebas dilakukan dengan menggunakan alat uji tekan bebas. Adapun langkah-langkah dalam pengujian ini adalah:

- 1) Disiapkan benda uji yang telah berumur 28 hari, 35 hari, 42 hari dan 49 hari.
- 2) Benda uji diletakkan di atas landasan atau tumpuan benda uji pada alat uji.
- 3) Dipasang penjepit dan *dial gauge* pada bagian tengah benda uji
- 4) Posisi jarum pengukur beban dan *dial gauge* pada angka nol (0), setelah ujung batang dari cincin/ring bersentuhan dengan

- 5) Memutar pedal searah jarum jam dengan kecepatan bacaan 0,3 mm setiap 30 detik.
- 6) Membaca angka yang ditunjukkan oleh jarum pada alat uji.
- 7) Pembacaan dihentikan sampai benda uji hancur .

5. Analisis Data

Dari hasil pengujian kuat lentur dan pengujian kuat tekan dari masing-masing batu bata dengan rasio perbandingan abu-sekam padi dan limbah karbit yang berbeda-beda, dapat dibuat grafik hubungan antara variasi benda uji dengan kuat lentur dan kuat tekan benda uji pada umur 28 hari, 35 hari, 42 hari dan 49 hari.

Dari gambar grafik ini akan diketahui nilai kekuatan lentur dan kekuatan tekan benda uji yang maksimum yang ditunjukkan oleh titik puncak dari gambar grafik. Nilai kekuatan lentur dan kekuatan tekan benda uji yang maksimum ini menunjukkan campuran yang paling baik untuk bahan-pembuatan batu bata.

H. JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN

No.	Jenis kegiatan	Bulan ke-					
		1	2	3	4	5	6
1	Persiapan Alat dan Bahan	■					
2	Uji Laboratorium		■	■	■		
3	Analisis dan Pelaporan						
	• Analisis Hasil Data		■	■	■		
	• Penyusunan Laporan Akhir					■	
	• Seminar/Pengiriman Jurnal						■

I. PERSONALIA PENELITIAN

1. Ketua Tim Peneliti

Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Anita Widianti, MT
Golongan/Pangkat/NIP : Penata / III c / 132 092 287
Jabatan Fungsional : Lektor
Jabatan Struktural : -
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Bidang Keahlian : Geoteknik
Waktu untuk penelitian ini : 6 jam / minggu

2. Anggota Tim Peneliti

a) Anggota I

Nama Lengkap : Yosi Andre
NIM : 2006.011.00013
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Sipil
Waktu untuk penelitian ini : 6 jam / minggu

b) Anggota II

Nama Lengkap : Taufik Nugraha Siagian
NIM : 2006.011.0003
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Sipil
Waktu untuk penelitian ini : 6 jam / minggu

c) Anggota III

Nama Lengkap : Eli Sariat
NIM : 2006.011.0046
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Sipil
Waktu untuk penelitian ini : 6 jam / minggu

3. Tenaga Laboran : Sadad (Mekanika Tanah)

J. PERKIRAAN BIAYA PENELITIAN

1. Honorarium

Tim Peneliti	Orang	Minggu /bulan	Bulan Kerja	Jam/ minggu	Tarif jam/minggu	Jumlah
a. Ketua Peneliti	1	4	6	2	Rp 6.000	Rp 288.000
b. Anggota Peneliti	3	4	5	4	Rp 4.000	Rp 960.000
c. Tenaga Laboran	1	4	2	2	Rp 2.500	Rp 40.000
e. Tenaga Administrasi	1	4	1	2	Rp 2.500	Rp 20.000
Jumlah						Rp 1.308.000

2. Bahan dan Peralatan Penelitian

a. Alat dan Bahan

Komponen Alat/Bahan	Jumlah	Lama Sewa/bln	Harga satuan	Jumlah
Biaya uji di laboratorium UMY	LS	LS	Rp 400.000	Rp 400.000
Limbah karbit	4 karung	LS	Rp 3.000	Rp 12.000
Abu Sekam Padi	8 karung	LS	Rp 5.000	Rp 40.000
Tanah Lempung	¾ rit	LS	Rp 400.000	Rp 300.000
Pasir	½ rit	LS	Rp 150.000	Rp 75.000
JUMLAH				Rp 827.000

b. Bahan Habis Pakai

Uraian	Jumlah	Lama Sewa/bln	Harga satuan	Jumlah
Kertas HVS A4 (80 gr)	3	LS	Rp 35.000	Rp 105.000
Tinta (3 warna)	3	LS	Rp 20.000	Rp 60.000
Tinta (hitam)	1	LS	Rp 20.000	Rp 20.000
Sewa printer	LS	LS	Rp 50.000	Rp 50.000
Fotocopy formulir pengujian	20	LS	Rp 100	Rp 2.000
JUMLAH				Rp 237.000

3. Laporan Penelitian

a. Penggandaan : 6 exp (100 lbr x Rp 125) Rp 75.000

b. Pembuatan poster hasil penelitian : 2 unit (80 cm x 60 cm) Rp100.000

JUMLAH Rp 175.000

4. Seminar

a. Konsumsi peserta 50 orang (@Rp 6.000) Rp 300.000

b. Sewa Kamera Digital + *Battray* Rp 50.000

JUMLAH Rp 350.000

5. Biaya Lain-Lain

a. Penyusunan dan pengiriman naskah jurnal terakreditasi Rp 400.000

b. Transportasi selama proses penelitian Rp 100.000

c. Pajak + institutional fee (10%) Rp 100.000

JUMLAH Rp 600.000

6. Rekapitulasi Biaya Penelitian

Perincian Biaya	Jumlah
a. Honorarium	Rp 1.308.000
b. Peralatan dan Bahan Penelitian	Rp 827.000
c. Bahan Habis Pakai	Rp 273.000
d. Laporan Penelitian	Rp 175.000
e. Seminar	Rp 350.000
Biaya lain-lain	Rp 600.000
JUMLAH	Rp 3.497.000

DAFTAR PUSTAKA

- Budi, G.S., 2003, Penyebaran Kekuatan dari Kolom yang Terbuat dari Limbah Karbit dan Kapur, *Jurnal Dimensi Teknik Sipil*, Vol. 5 No. 2 , hal 99-102.
- Gunawan Y dan Yacob Y, 1987, *Penuntun Praktis Praktikum pada Laboratorium Teknik Sipil*, Intermedia : Jakarta.
- Hanief, S., 2004, *Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Kapur Terhadap Kuat Desak Batu Bata Yang Tidak Dibakar*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Hardiyatmo, A.C., 2002, "*Mekanika Tanah I*", Gadjah Mada University Press, Yogyakarta-Indonesia.
- Jaturapitakkul C dan Roongreung B, 2003, "Cementing Material from Calcium Carbide Residue-Rice Husk Ash", *Journal of Materials in Civil Engineering*, hal 470-475.
- Krammart P dan Tangtermsirikul S, 2003, "A Study on Cement Made by Partially Replacing Cement Raw Materials with Municipal Solid Waste Ash and Calcium Carbide Waste", *Science Asia*, Vol. 29, hal 77-84.
- Nurhidayat, E., 2004, *Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Daya Serap Air Pada Batu Bata Tanpa Dibakar*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Sukmanto, I., 2004, *Evaluasi Variasi Campuran Abu Sekam Padi Dan Kapur Pada Pembuatan Batu Bata Tanpa Dibakar*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Triharso, 2004, *Uji Kekuatan Lentur Batu Bata Tanpa Dibakar Yang Terbuat Dari Campuran Lempung, Pasir, Kapur Dan Abu Sekam Padi*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

RIWAYAT HIDUP PENELITI

1. Ketua Peneliti

Nama : Ir. Anita Widianti, M.T.
Alamat : Banyumeneng RT. 16/04 No. 469A, Yogyakarta
NIP : 132 092 287
Tempat/Tanggal lahir : Salatiga, 20 Juli 1965
E-mail : anita@umy.ac.id
Agama : Islam
Riwayat Pendidikan : S1, Teknik Sipil, Universitas Gajah Mada, 1989.
. S2, Teknik Sipil, Universitas Gajah Mada, 2001.

2. Anggota Peneliti

Nama : Yosi Andre
NIM : 2006.011.0013
Alamat : Gatak, Tamantirto, Kasihan, Bantul
Tempat/Tanggal lahir : Kampar, 11 Juli 1988
Jumlah Saudara : 5 (satu)
Agama : Islam
Riwayat Pendidikan : - MI. Muhammadiyah Kampar
- MTs Darun Na'in Kampar
- MAM. Muhammadiyah Kampar
Pengalaman Organisasi : IRM, RISMA Ash-Shoff, UKI JAA UMY.

3. Anggota Peneliti

Nama : Taufik Nugraha Siagian
NIM : 2006.011.0003
Alamat : Ambar Binangun RT 03/RW 01, Kasihan Bantul,
Yogyakarta.

Riwayat Pendidikan : - SDN 112288
- SMPN 7
- SMA Muhammadiyah 09

Pengalaman Organisasi : IRM, Risma Al-Ikhlas, HMS

4. Anggota Peneliti

Nama : Eli Sariat
NIM : 2006.011.0047
Alamat : Jln Ngebel, RT 02/RW 05 Tamantirto, Bantul.
Tempat/Tanggal lahir : Bengkalis, Riau Labuhan Batu, 25 Desember 1987
Jumlah Saudara : 12 (Dua Belas)
Agama : Islam
Riwayat Pendidikan : - SDN 022
- MtsN Bengkalis
- MAN Bengkalis



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Jl. Lingkar Barat, Tamantirto, Kasihan, Yogyakarta 55183
Telp. (0274) 387656 (Hunting) Fax. (0274) 387646

KARTU MAHASISWA AKTIF SEMESTER GENAP 2008 / 2009

Taufiq Nugraha Siagian

N P M : 20060110003
Tempat, tgl lahir : Aek kanopan, 25 Des 1987
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : S1. TEKNIK SIPIL
Alamat : Jl.Risna Joli Desa Sukarame Baru
Kec.Kel.Hulu



Berlaku sampai dengan
31 Agustus 2009



A Learning and Enlightening University

- Kartu ini harus selalu dibawa selama mengikuti kegiatan di lingkungan kampus
- Kartu ini tidak dapat digunakan sebagai agunan transaksi dalam bentuk apapun
- Kartu ini dan penggunaannya tidak dapat dipindahtangankan dengan cara apapun
- Penggantian kartu karena hilang, harus ada surat keterangan dari kepolisian

Yogyakarta, 2 Februari 2009
Rektor



[Signature]

Dr. H. M. Dasron Hamid, M.Sc

Jika menemukan kartu ini mohon diserahkan ke

BIRO AKADEMIK

Telp. (0274) 387656 Pegawai / 387646 Fax (0274) 387646



UNIVERSITAS MURINDOKERTO (UMY)

Jl. Lingkar Barat, Tamanirto, Kasihan, Yogyakarta 55183

Telp. (0274) 387656 (Munting) Fax. (0274) 387646

KARTU MAHASISWA AKTIF SEMESTER GENAP 2008 / 2009

Eli Sariat

N P M : 20060110047
 Tempat, tgl lahir : Semukut, Riau, 27 Jul 1988
 Fakultas : TEKNIK
 Program Studi : S1. TEKNIK SIPIL
 Alamat : Jl. Masjid Semukut Kec. Merbabu, Riau,
 Bengkalis 28752



Berlaku sampai dengan
31 Agustus 2009



A Leading and Enlightening University

- Kartu ini harus selalu dibawa selama mengikuti kegiatan di lingkungan kampus
- Kartu ini tidak dapat digunakan sebagai agunan transaksi dalam bentuk apapun
- Kartu ini dan penggunaannya tidak dapat dipindahtangankan dengan cara apapun
- Penggantian kartu karena hilang, harus ada surat keterangan dari kepolisian

Yogyakarta, 2 Februari 2009
Rektor



[Signature]

Prof. M. Dasron Hamid, M.Sc

Jika menemukan kartu ini mohon diserahkan ke

BIRO AKADEMIK



Yosi Andre

N P M : 20060110013
Tempat, tgl lahir : Simpang Kubu, 11 Jul 1988
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : S1. TEKNIK SIPIL
Alamat : Demakan Lama Tegalorejo Kasihan
Bantul DIY 55183



- Kartu ini harus selalu dibawa selama mengikuti kegiatan di lingkungan kampus
- Kartu ini tidak dapat digunakan sebagai agunan transaksi dalam bentuk apapun
- Kartu ini dan penggunaannya tidak dapat dipindahtangankan dengan cara apapun
- Penggantian kartu karena hilang, harus ada surat keterangan dari kepolisian

Yogyakarta, 2 Februari 2009
Rektor

H. H. M. Dasron Hamid, M.Sc

Jika menemukan kartu ini mohon diarahkan ke...